

Mechanical sorting and division of plants using artificial light and matrix of light-sensitive elements to determine root development

Publication number: NL1015994C

Publication date: 2000-10-11

Inventor: POMSTRA BASTIAAN (NL)

Applicant: BASTIAAN POMSTRA H O D N POM T (NL)

Classification:

- **international:** *B07C5/10; B07C5/342; B07C5/04; B07C5/342; (IPC1-7): B07C5/342; B07C5/10*

- **european:** B07C5/10; B07C5/342B

Application number: NL20001015994 20000823

Priority number(s): NL20001015994 20000823; NL19991013506 19991105

[Report a data error here](#)

Abstract of NL1015994C

Plants are carried on a belt (3) into an enclosure (8) illuminated by monochromatic light. A matrix of light-sensitive (e.g. CCD) elements produces a two-dimensional image and detects gradation of light or wavelength on a scale varying from zero for white and 256 for black. Sensitivity is adjustable to distinguish the contrast between roots and the band background.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1015994

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1015994

(22) Ingediend: 23.08.2000

(51) Int.Cl.⁷
B07C5/342, B07C5/10

(30) Voorrang:
05.11.1999 NL 1013506

(41) Ingeschreven:
11.10.2000

(47) Dagtekening:
11.10.2000

(45) Uitgegeven:
01.12.2000 I.E. 2000/12

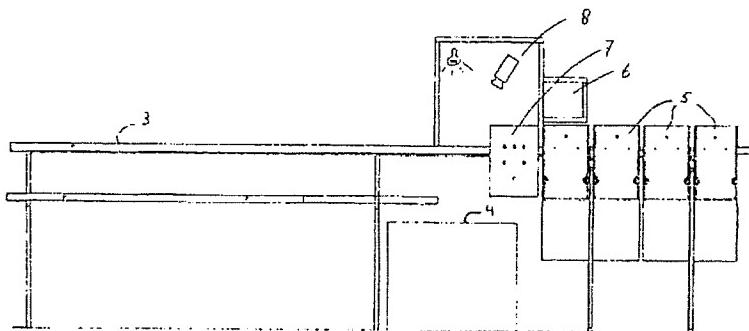
(73) Octrooihouder(s):
**Bastiaan Pomstra h.o.d.n. Pom_Tel electronic te
Emmeloord.**

(72) Uitvinder(s):
Bastiaan Pomstra te Emmeloord

(74) Gemachtigde:
Ir. J.H.W. Assendelft te 2265 DH Leidschendam.

(54) **Machinale plantensordeerde alsmede machinale plantensorterwerkwijze en machinale plantendeler.**

(57) Inrichting voor het automatisch sorteren van planten, omvattende een transportbaan waارlangs te sorteren planten met onderlinge tussenruimte in een stroom achtereenvolgens worden voortbewogen; twee of meer afvoeren met selectiemiddelen om naar keuze een plant vanaf de transportbaan te leiden naar een van de afvoeren; stroomopwaarts van die afvoeren een samenstel van kunstlichtbron en beeldopneemapparaat; een gegevensverwerkingsinrichting die in gegevensoverdrachtelijke zin gekoppeld is met het beeldopneemapparaat die daarvan beeldsignalen ontvangt om te verwerken tot een waarde representatief voor door wortels van de plant ingenomen oppervlakte, en om in afhankelijkheid van dat aantal een overeenkomstig signaal door te geven aan de selectiemiddelen om de plant te leiden naar de bij de vastgestelde afmeting behorende afvoer; en stroomopwaarts van de behuizing een station om planten achtereenvolgens met onderlinge tussenruimte op de transportbaan te leggen.



NL C 1015994

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Titel: Machinale plantensorteerder alsmede machinale plantensorterwerkijze

5 Op de eerste plaats heeft de uitvinding betrekking op een
machinale, i.h.b. automatische plantensorteerder, en een
machinale, i.h.b. automatische plantensorterwerkijze, in het
bijzonder, doch niet exclusief voor het sorteren van vaste
10 planten, zoals dicentra, lupine, astilbe, hosta, enz. In het
bijzonder is de uitvinding geschikt voor het sorteren van
deelbare vaste planten. Dergelijke vaste planten worden in de
regel, na te zijn opgekweekt tot groot formaat, gedeeld in
twee of meer levensvatbare kluiten voor verdere kweek of
15 verkoop aan de consument. De aanduiding "vaste plant" betekent
daarom in dit verband in het bijzonder een plant behorende tot
het type waarvan de kluit in levensvatbare gedeelten deelbaar
is.

Bekend is een handmatige plantensorteerder, waarbij
kluiten met behulp van een aantal personen handmatig
20 worden gesorteerd, waarbij de sortering wordt uitvoerd op
basis van het aantal gewasspruiten, ook wel "neuzen" genaamd.
Een neus is een bovengrondse groeikern van waaruit zich een
nieuwe bovengrondse vrucht (bijv. bladeren en/of bloemenste-
len) kan ontwikkelen. Deze wijze van sorteren is omslachtig en
25 van wisselende kwaliteit. Bovendien heeft de uitvinder vastge-
steld, dat het sorteren op het aantal neuzen een grote volume-
spreiding oplevert voor de afzonderlijke planten binnen één
sortering. Met andere woorden, planten gesorteerd op hetzelfde
aantal neuzen kunnen variëren van zeer groot tot zeer klein.
30 Deze grote afmetingverschillen binnen dezelfde sortering leidt
tot problemen bij de handling na het sorteren, zoals het
verpakken, de opslag en het voor verkoop aanbieden, bijvoor-
beeld door retailers aan de consument.

Doelstelling van de uitvinding is een werkijze en in-
35 richting waarmee het sorteren van planten, in het bijzonder
vaste planttypen snel en met constante kwaliteit kan plaats-
vinden.

Daartoe wordt voorgesteld gebruik te maken van een beeld-
opneemapparaat dat een beeldopname maakt van de te sorteren
40 plant en voor de beeldopname relevante beeldsignalen zendt aan

1015994

een verwerkingsinrichting die die beeldsignalen verwerkt tot sorteersignalen die kunnen worden doorgegeven aan een besturingsinrichting die ervoor zorgt dat de betreffende plant op een met de sortering overeenstemmende plaats komt. Bij voorkeur wordt met behulp van de beeldopname een oppervlaktewaarde bepaald van de plant, meer in het bijzonder van een bepaald kenmerk van de plant, zoals het door bepaalde wortels van de plant ingenomen oppervlak. De uitvinder heeft ontdekt dat de afmeting van bepaalde wortels representatief is voor de sorteertrouwheid van de plant. Ook heeft de uitvinder ontdekt, dat die wortels zich bijzonder goed lenen voor automatische detectie door middel van het maken van een beeldopname. Op die manier wordt de sortering althans minder afhankelijk van stoornvloeden zoals de hoeveelheid aanhangend zand, kluitvorm, enz.

De signalen zijn machineleesbaar en daartoe bijvoorbeeld electronisch of magnetisch van aard. De signaalverwerking is bij voorkeur digitaal en kan plaatsvinden met een computer met CPU, werkgeheugen (RAM) en permanent geheugen (ROM, eventueel uitgebreid met extern geheugen, zoals een magneetschijf of zgn. compact disc). De computer communiceert via een of meer communicatiepoorten, zoals bussen met randapparatuur, zoals toetsenbord, beeldopnemapparaat, beeldscherm, afdrukker, planttrajectbesturing. Die communicatie is eventueel draadloos.

Het beeldopnemapparaat kan een CCD-type sensor bevatten, d.w.z. een sensor bestaande uit een voorafbepaald tweedimensionaal patroon van een groot aantal naast elkaar opgestelde lichtgevoelige elementjes (de CCD-elementjes), die elk een met de door dat elementje ontvangen lichtsterkte en/of -golflengte overeenkomend signaal afgeven. Met "licht" wordt hier zowel bedoeld het voor het menselijk oog zichtbare electromagnetische spectrum als de spectra ter weerszijden vlak daarbuiten (infrarode en ultraviolette gebied). Bij voorkeur is de sensor alleen gevoelig voor verschillen in lichtsterkte, zodat de signalen van de beeldopname een combinatie van grijstinten, varierend tussen geheel wit en geheel zwart, voorstellen.

Bij voorkeur is de beeldsignaalverwerking ingericht om het aantal CCD-elementjes te bepalen die licht ontvangen binnen een voorafbepaalde sterkte- en/of golflengtegebied. In

een verdere ontwikkeling wordt dat aantal bepaald voor althans twee verschillende van dergelijke gebieden. Die aantallen kunnen gebruikt worden als maat voor de sortering, of in een verdere gegevensverwerking. Bijvoorbeeld betreffen die aantal-

5 len de geheel witte en geheel zwarte grijswaarden, die samen bijvoorbeeld het totaal-oppervlak van althans een deel van de plant voorstellen, terwijl de waarde verkregen uit deling van het aantal zwarte grijswaarden door dat totaal-oppervlak, de sorteeraarde voorstelt. Bij voorkeur is met behulp van

10 instelmiddelen de grens instelbaar tussen de althans twee verschillende gebieden, om de systeemgevoeligheid te kunnen aanpassen aan de verwerking van verschillende plantensoorten. Zo heeft de ene plantensoort donkerder gekleurde wortels dan de andere. Bij de huidige stand van de techniek voor digitale

15 verwerking van beeldopnamen wordt onderscheid gemaakt in 256 grijswaarden, waarvan de uiterste waarden die van de kleuren wit (nr. 0) en zwart (nr. 256) zijn. De lichtkleur die een lichtgevoelig element van het beeldopnemapparaat ontvangt van de plant en/of transportband, is maatgevend voor de rangorde

20 binnен het systeem van grijswaarden. De systeemgevoeligheid kan zo ingesteld worden, dat bijvoorbeeld alle grijswaarden vanaf nr. 128 van de plant afkomstige golfenergie voorstellen, terwijl de grijswaarden nr. 0 t/m 127 van de ondergrond afkomstige golfenergie voorstellen. Het tellen van alle

25 grijswaarden nr. 128 en hoger geeft dan een maat voor de plant. Voor een ander planttype kan de grens op een hogere of lagere grijswaarde dan nr. 128 worden ingesteld, bijvoorbeeld met behulp van een met de hand te verdraaien potmeter die op een geschikte ingang van de computer is aangesloten.

30 Bij voorkeur wordt de beeldopname gemaakt in een kunstmatig verlichte omgeving, bij voorkeur met zoveel mogelijk licht van dezelfde kleur. Een voorbeeld van een lichtbron die hieroor kan zorgen, is de in de handel verkrijgbare OSRAM DULUX EL reflector spaarlamp. Zodoende kan de belichting

35 onafhankelijk van wisselende omstandigheden gemaakt worden, zoals veroorzaakt door bijvoorbeeld een voor de zon schuivende wolk. In het bijzonder wordt de beeldopname gemaakt in een althans in hoofdzaak lichtdichte behuizing van bij voorkeur compacte afmeting. De belichtingmiddelen zijn bij voorkeur

lampen van het hoogfrequente type die werken op een voedingsspanning hoger dan 60Hz, teneinde voor een zo gelijkmatig mogelijke belichting te zorgen.

De beeldopname wordt bij voorkeur met groot contrast gemaakt, hetgeen bij voorkeur geschiedt door het maken van bij voorkeur sterk overbelichte opnamen. Gebleken is dat een voor de sortering representatief kenmerk van het uiterlijk van de plant, zoals bepaalde wortels, in het bijzonder de hoofdwortels, daarmee apparatief bijzonder goed onderscheidbaar zijn.
5 Wordt gewerkt met een lichte ondergrond (zoals een witte transportband) waarop een plant ligt met lichte wortels, wordt bij voorkeur zodanig veel licht toegelaten aan het beeldopneemapparaat (bijvoorbeeld door verder of minder ver openen van het diafragma), dat de wortel zo donker mogelijk en de 10 ondergrond zo wit mogelijk wordt geregistreerd door het beeldopneemapparaat. Hiermee ontstaat een hard contrast, waardoor de systeemwerking minder gevoelig is voor helderheids- en/of kleurverschillen van de ondergrond (bijvoorbeeld veroorzaakt door verontreiniging), terwijl niet elke haarwortel 15 van invloed is op het resultaat. Bovendien verdient het de voorkeur, dat ene beeldopname met hoge beeldscherpte gemaakt 20 wordt, waartoe een focusseerlens met variabele brandpuntsafstand gebruikt kan worden.

In plaats van de beeldopnamen met groot beeldcontrast maken, is het bijvoorbeeld eveneens mogelijk uitgaande van het door het beeldopneemapparaat opgenomen beeldcontrast het beeldcontrast programmatuurmatig op een gewenst niveau te brengen. Bijvoorbeeld zijn sluitertijd, lichtsterkte en diafragma-grootte van de camera zodanig, dat een opname met normale belichting gemaakt wordt, die vervolgens met geschikte 25 programmatuur wordt bewerkt tot een overbelichte opname. Overigens vergt het programmatuurmatig op een ander niveau brengen van het beeldcontrast verhoudingsgewijs veel computergeheugen en computerbewerkingen, hetgeen hoge eisen stelt aan 30 de te gebruiken apparatuur en dus hoge kosten met zich brengt.

De uitvinding wordt in het hiernavolgende nader toegelicht aan de hand van een niet-beperkend uitvoeringsvoorbeeld en onder verwijzing naar de bijgevoegde tekening. Figuur 3 toont een schematisch bovenaanzicht en fig. 4 een schematisch

zijaanzicht van de automatische plantensorteerinrichting. Deze omvat een aanvoertraject voor de planten, gevormd door een rond keerrollen geleide, eindloze transportband met boven- en benedenpart, waarbij een van de keerrollen is aangedreven door een in snelheid traploos regelbare aandrijfmotor (niet zichtbaar). De transportband bevat langs zijn lengte een groot aantal detectiepunten met althans in hoofdzaak vaste steek die samenwerken met een zich op een vaste plaats bevindende naderingsschakelaar (niet zichtbaar), waarvan de werking verderop wordt toegelicht. De inrichting omvat voorts een camera-behuizing, een blaasinstallatie (niet zichtbaar) en vier stortkokers. Binnenin de camera-behuizing bevinden zich een of meer lampen en een camera (niet zichtbaar). De lampen zijn zodanig op het zich binnennin de camera-behuizing bevindende gedeelte van de bovenpart gericht, dat althans het oppervlak daarvan waarop de te sorteren plant ligt op het moment dat de beeldopname gemaakt wordt, zo gelijkmataig mogelijk wordt uitgelicht. De camera bevat een CCD-chip, een sluiter met verstelbare sluiterijd, een verstelbaar diafragma en een lens en is zodanig opgesteld, dat althans de homogeen uitgelichte bovenpart (of een gedeelte daarvan; bij voorkeur althans het gedeelte daarvan waarop de plant ligt op het moment van het maken van de beeldopname) en bij voorkeur een gebied tot 10 cm boven de bovenpart scherp wordt afgebeeld op de CCD-chip.

In een praktijkproef bedroeg de sluitertijd 1ms, bedroeg de lichtsterkte op de plant meer dan 5000 Lux, en bedroeg de lichtsterkte op de lens 3000 Lux.

Randapparatuur en besturingsapparatuur, zoals computer, bedieningspaneel, beeldscherm, enz, zijn niet getoond.

Tijdens normaal bedrijf beweegt de bovenpart zich in de richting van links naar rechts in de tekening van fig. 4 en een op de bovenpart liggende plant passeert achtereenvolgens de camera-behuizing en één voor één de stortkokers.

Beneden de transportband bevindt zich een plantenaanvoerband, die breder is dan de transportband en evenals de transportband gevormd is door een in een eindloze, langgerekte lus geleide band die, zoals gebruikelijk bij dit type transportband, aan de kopse uiteinden rond een respectieve keerrol. De

bovenparten van de transportband en de plantenaanvoerband bewegen in dezelfde richting. Op de bovenpart worden vaste planten aangevoerd, die elk achtereenvolgens door een bedieningspersoon worden opgenomen. De bedieningspersoon zorgt ervoor, dat telkens één plant in de juiste positie komt te liggen. Bij voorkeur wordt de plant zodanig neergelegd, dat deze gelijkligt met een detectiepunt. Dit vereenvoudigt het afregelen van de machine: wanneer ervoor gezorgd wordt dat de beeldopname van het beeldopnemapparaat het detectiepunt bevat, zal deze eveneens de plant bevatten. Bij wijze van alternatief kan dan plant worden neergelegd tussen twee elkaar in voortbewegingsrichting opeenvolgende detectiepunten van de transportband. Aan het stroomafwaartse einde van de plantenaanvoerband bevindt zich een opvangbak voor op die band achterblijvend vuil, zoals zand en aarde.

De werking is nu als volgt: Overeenkomstig de positie van de detectiepunten wordt voor elk detectiepunt precies één plant op de transportband gelegd. Zodra een detectiepunt de naderingschakelaar bereikt, activeert eerstgenoemde laatstgenoemde en zendt laatstgenoemde een detectiesignaal naar de computer die in reactie op ontvangst van dat detectiesignaal op zijn beurt een stuursignaal naar de camera zendt, die in reactie daarop de sluiter gedurende een voorafbepaalde tijd opent voor het gedurende een voorafbepaalde sluitertijd belichten van zijn CCD-sensor, zodat een beeldopname gemaakt wordt van het bovenbedoelde gedeelte van de bovenpart binnenin de camera-behuizing. Het openen van de sluiter kan onmiddellijk, of met een voorafbepaalde tijdvertraging volgen op het vrijkomen van het detectiesignaal. Eventueel kan de naderingschakelaar zijn detectiesignaal rechtstreeks naar de camera zenden, die in reactie op ontvangst van dat signaal de sluiter opent. De camera kan voorts het detectiesignaal, of een daarvan afgeleid signaal, doorgeven aan de computer, zodat in dat geval de computer niet rechtstreeks is aangesloten op de naderingschakelaar. Aldus vormen detectiepunten en naderingschakelaar een plantpositie-detectiemiddel waarmee gewaarborgd wordt, dat telkens van maar één plant tegelijkertijd een beeldopname gemaakt wordt, waarbij de beeldopname van de gehele plant gemaakt wordt. Een alternatieve uitvoering van

het plantpositie-detectiemiddel behoort eveneens tot het terrein van deze uitvinding.

Eventueel is het mogelijk, dat vanaf detectie van het detectiepunt een aan de bandsnelheid van de transportband gerelateerde tijd (bijvoorbeeld proportioneel daarmee) verstrijkt alvorens de beeldopname gemaakt wordt. Daartoe kan de computer signalen ontvangen van een bijvoorbeeld met een van de keerrollen meedraaiende pulsgever en wordt het tijdsverloop bepaald door de tijd die nodig is voor de pulsgever om een voorafbepaald aantal pulsen af te geven. Bij deze alternatieve uitvoering kan vermeden worden, dat tijdens opstarten met een lege transportband een aantal beeldopnamen achter elkaar gemaakt wordt van opeenvolgende gedeelten van de transportband waarop nog geen planten liggen.

Op basis van de beeldopname berekent de computer tot welke sortering de betreffende plant behoort.

Ondertussen heeft de transportband de plant verder stroomafwaarts getransporteerd zodat de plant de strotkokers passeert. Afhankelijk van de sortering die is toegekend aan de plant, wordt deze in één van de vier stortkokers gebracht. Dit geschiedt met de blaasininstallatie. Deze omvat op niet nader weergegeven wijze vier individueel afsluitbare blaasmonden die elk zodanig gericht zijn, dat zij een plant in een bij de betreffende blaasmond behorende stortkoker kunnen blazen. De computer opent nu telkens op het juiste moment alleen die blaasmond, die behoort bij de stortkoker waarin de betreffende plant terecht moet komen. Overigens kan dit betekenen, dat er meer dan één blaasmond gelijktijdig geopend is, omdat, wegens de sortering, een stroomafwaarts gelegen plant in een stroomafwaartse stortkoker en tegelijkertijd een stroomopwaarts gelegen plant in een stroomopwaarste stortkoker gebracht moeten worden.

Het zal voor de vakman duidelijk zijn, hoe de computer op basis van het van de naderingschakelaar afkomstige detectiesignaal en de bewegingsnelheid van de bovenpart en de plaats van de relevante stortkoker het tijdstip kan bepalen waarop het bedieningsmiddel (in deze uitvoering de blaasmond) bekragtigd moet worden teneinde de plant in het betreffende opvangorgaan (in deze uitvoering de stortkoker) te brengen.

Tevens zal het duidelijk zijn voor de vakman dat beneden de stortkoker een krat o.d. geplaatst kan zijn waarin de gesorteerde plant wordt opgevangen. De computer kan tevens het aantal planten tellen dat in een bepaalde stortkoker is gebracht en dienovereenkomstig een beslissing nemen, bijvoorbeeld de stortkoker sluiten wanneer een voorafbepaald aantal planten daarin gebracht is, zodat het daaronder geplaatste krat eerst vervangen moet worden door een leeg exemplaar alvorens de stortkoker weer geopend wordt. Met een geschikt signaal kan bedieningspersoneel opmerkzaam gemaakt worden op het vol zijn van het krat. Terwijl de stortkoker afgesloten is, raakt deze gevuld met planten wanneer de inrichting in bedrijf blijft. Wordt het krat niet snel genoeg gewisseld, kan de computer vervolgens concluderen dat de stortkoker te vol raakt en dienovereenkomstig een alarmsignaal afgeven of zelfs de inrichting stil zetten. Als zodanig heeft de stortkoker hier zowel de functie van sorteergeleidermiddel als voorraadbuffermiddel.

Met vier stortkokers kunnen bijvoorbeeld de volgende sorteringen aangehouden worden: Sortering A (kleiner dan 15000); sortering B (kleiner dan 20000); sortering C (kleiner dan 26000) en sortering D (vanaf 26000). De maateenheid kan het gemeten aantal pixels van een bepaald grijstint of "zwarting" gebied zijn.

Het transportoppervlak van de transportband heeft bij voorkeur een licht gekleurd, zoals wit, oppervlak. Bij voorkeur wordt tijdens opstarten de transportband eerst met de camera geïnspecteerd (initialisatie) op lokale kleur- of helderheidsafwijking, bijvoorbeeld veroorzaakt door vuil. Indien van de transportband de kleur- of helderheid-homogeniteit en/of de kleur of helderheid teveel afwijkt van de gewenste waarde, kan het sorteeresultaat aangetast worden, in het bijzonder wanneer het sorteren gebaseerd is op gemeten helderheidsverschillen. Dan zal het transportoppervlak eerst behandeld, zoals schoongemaakt moeten worden. Het is mogelijk dat de inrichting in verband daarmee een foutmelding geeft en pas aan het sorteren begint, wanneer deze heeft vastgesteld dat de meetwaarde van de transportband met betrekking tot de kleur en/of helderheid in het voorgeschreven gewenste gebied

is gekomen. Tijdens deze initialisatie kan de camera op dezelfde wijze als bovenstaand beschreven van opeenvolgende gebieden van de bovenpart beeldopnamen maken die de computer evalueert op helderheid en/of kleur om, zodra alle opeenvolgende gebieden van de bovenpart zijn bemonsterd, te beslissen of de transportband schoon genoeg is.

Bij voorkeur is het niveau (normwaarde) van de gewenste helderheid of kleur en/of de homogeniteit van de transportband instelbaar met behulp van instelmiddelen, zoals een handbediende potmeter die is aangesloten op een geschikte ingang van de computer, zodat bijvoorbeeld afhankelijk van het planttype dat gesorteerd wordt, de systeemwerking meer of minder gevoelig kan worden ingesteld voor verontreiniging van het transportoppervlak. Zo zal voor een plant waarvan de kleur van de wortels meer overeenstemt met die van het transportoppervlak, de gevoeligheid van het systeem voor verontreiniging van het transportoppervlak groter zijn en dus de normwaarde hoger liggen en de vervuilingsgrens dienovereenkomstig lager. Bij voorkeur is in geheugenmiddelen een groot aantal basisinstellingen opgeslagen, bijvoorbeeld voor elke naar verwachting met de inrichting te verwerken plantsoort. Bij voorkeur is voor althans vijf, met meer voorkeur voor althans tien, met de meeste voorkeur voor althans twintig verschillende plantsoorten de relevante basisinstelling opgeslagen in machinale geheugenmiddelen, zoals de toelaatbare vervuilingsgrens van de transportband, de hoogte van de drempelwaarde waarmee het systeem onderscheid maakt tussen een tot de transportband of tot de plant behorende pixel. In de geheugenmiddelen kunnen tevens gegevens zijn opgeslagen van een geheel schone transportband. Zodoende kan het systeem evalueren wat de vervuilinggraad is van de transportband. Op basis daarvan kan het systeem automatisch een aanwijzing geven, dat de transportband gereinigd moet worden, ook al heeft de vervuilinggraad nog niet de toelaatbare grens bereikt.

Aan deze sorteerinrichting kan een plantenbehandelingsinstallatie zijn voorgeschakeld, zoals een installatie voor het delen van planten, of een plantenwasinstallatie of een trilinstallatie om door de planten over een trillend zeefbed te leiden, deze van overtuigig zand en aarde te ontdoen.

EXPERIMENTEN

In een eerste experiment is een aantal zwart-wit beeldopnamen gemaakt met het systeem van de uitvinding van de wortelkluit van het ras astilbe (donkere wortels) op een witte ondergrond met drie vanuit een centraal punt onder de plant in stervorm weglopende zwarte lijnen. Fig. 1A toont de weergave van de beeldopname in 256 grijstinten bij de juiste belichting. Fig. 1B toont de beeldopname van fig. 1A na bewerking waarbij alle grijswaarden beneden 128 op waarde 0 en alle grijswaarden vanaf 128 op waarde 256 zijn gesteld. De berekening verstorende details, zoals haarpuntjes en ongerechtigheden van de ondergrond zijn in hoofdzaak verdwenen, de hoofdvorm en -afmeting van de kluit blijven behouden. Fig. 1C toont een weergave overeenkomstig fig. 1B, echter met te sterke overbelichting. Verstorende details verdwijnen nog meer, echter eveneens belangrijke details van de kluit. Er is onvoldoende reproduceerbaarheid gewaarborgd. Fig. 1D toont een weergave overeenkomstig fig. 1B, echter bij onderbelichting. Verstorende details tasten het gewenste resultaat sterk aan.

In een tweede experiment werd het ras dicentra gebruikt en overigens tewerk gegaan zoals bij het eerste experiment. Fig. 2A is een weergave overeenkomstig fig. 1A, Fig. 2B is een weergave overeenkomstig fig. 1B. Fig. 2C is een weergave overeenkomstig fig. 1C. Dezelfde conclusies als bij fig. 1 kunnen worden getrokken.

LIJST VAN VERWIJZINGSCIJFERS IN DE TEKENING

| | | | |
|------|------------------|---|-------------------------|
| 1 | detectiepunt | 2 | blaasapparaat |
| 3 | transportband | 4 | vuilopvang |
| 30 5 | stortkoker | 6 | monitor |
| 7 | besturingspaneel | 8 | behuizing camera + lamp |

Conclusies

1. Inrichting voor het automatisch sorteren van planten, omvattende een transportbaan (3) waarlangs te sorteren planten met onderlinge tussenruimte in een stroom achtereenvolgens worden voortbewogen; twee of meer afvoeren (5) met selectiemiddelen om naar keuze een plant vanaf de transportbaan te leiden naar een van de afvoeren; stroomopwaarts van die afvoeren een althans in hoofdzaak lichtdichte behuizing (8) waardoorheen die transportbaan zich uitstrekkt met binnin die behuizing een samenstel van kunstlichtbron met althans in hoofdzaak één kleur licht en beeldopnemapparaat met CCD-sensor, op de transportbaan gericht, zodat binnin die behuizing met die CCD-sensor van dat beeldopnemapparaat een opname gemaakt kan worden van een langs die transportbaan bewegende en door die kunstlichtbron verlichte plant; een electronische digitale gegevensverwerkingsinrichting die in gegevensoverdrachtelijke zin gekoppeld is met het beeldopnemapparaat die daarvan electronische of electromagnetische beeldsignalen ontvangt om op basis van grijswaarden te verwerken tot een waarde representatief voor door wortels van de plant ingenomen oppervlakte, op basis van het aantal door de beeldopname belichte CCD-elementjes van het beeldopnemapparaat waaraan een grijswaarde toekenbaar is behorende tot een voorafbepaald gebied, zoals boven een voorafbepaalde waarde tussen 0 en 256, en om in afhankelijkheid van dat aantal een overeenkomstig electronisch of electromagnetisch signaal door te geven aan de selectiemiddelen om de plant te leiden naar de bij de vastgestelde afmeting behorende afvoer; en stroomopwaarts van de behuizing een station om planten achtereenvolgens met onderlinge tussenruimte op de transportbaan te leggen.
2. Inrichting volgens conclusie 1, waarbij de instellingen van kunstlichtbron, beeldopnemapparaat en gegevensverwerkingsseenheid zodanig zijn, dat het beeldcontrast groot is.
3. Inrichting volgens conclusie 2, waarbij ten behoeve van een zo groot mogelijk beeldcontrast de transportbaan althans in hoofdzaak wit van kleur is.
4. Werkwijze voor het bedrijven van de inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, waarbij van de wortels van langs de

1015994

transportbaan voortbewegende te sorteren planten, behorende tot een van de volgende soorten: dicentra, lupine, astilbe, hosta, een beeldopname wordt gemaakt binnenin de lichtdichte behuizing, bij voorkeur bij een instelling van kunstlichtbron
5 en beeldopnemapparaat zodanig, dat een sterk overbelichte beeldopname van de planten wordt gemaakt.

5. Werkwijze volgens conclusie 4, waarbij zodanig veel licht toegelaten wordt aan het beeldopnemapparaat, dat de wortel zo donker mogelijk en de transportbaan zo wit mogelijk wordt
10 geregistreerd door het beeldopnemapparaat.

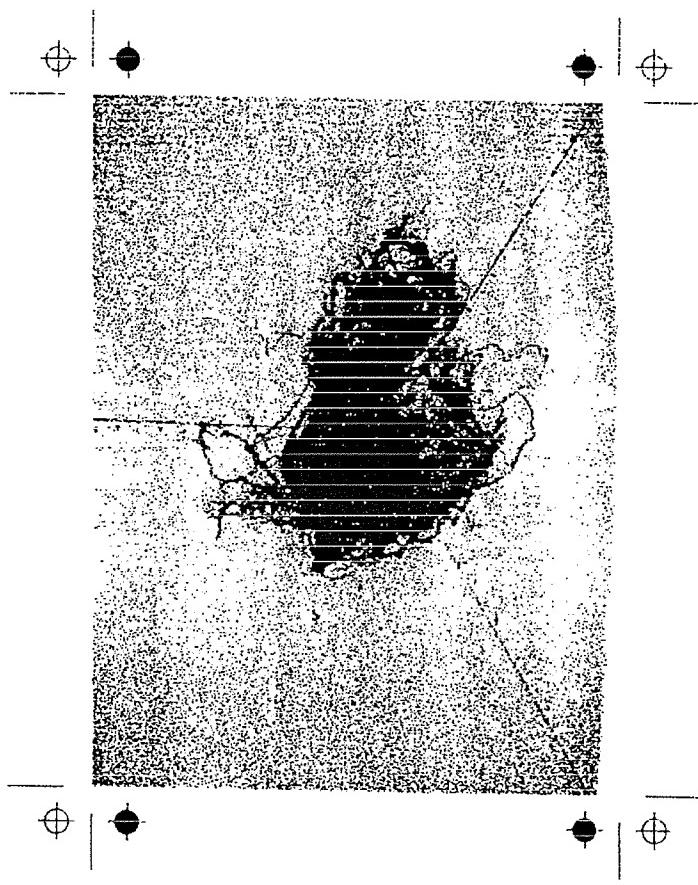


Fig. 1A

1015994



Fig. 1B

1015994

Fig. 1c



1015994



Fig. 1 D



1015994

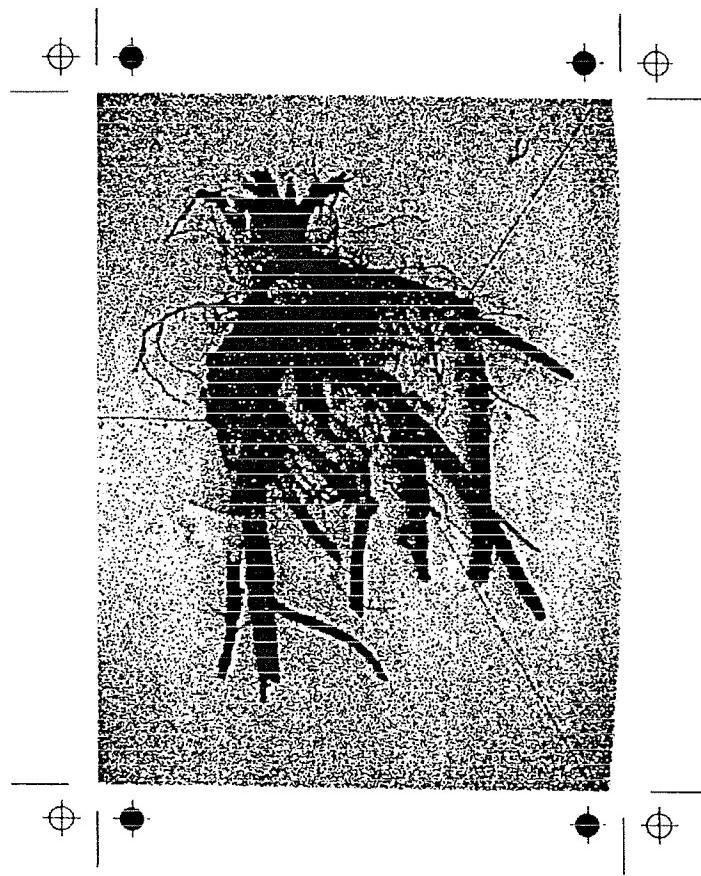


Fig. 2A

1015994



Fig. 2 B

1015994



Fig. 2 C

1015994

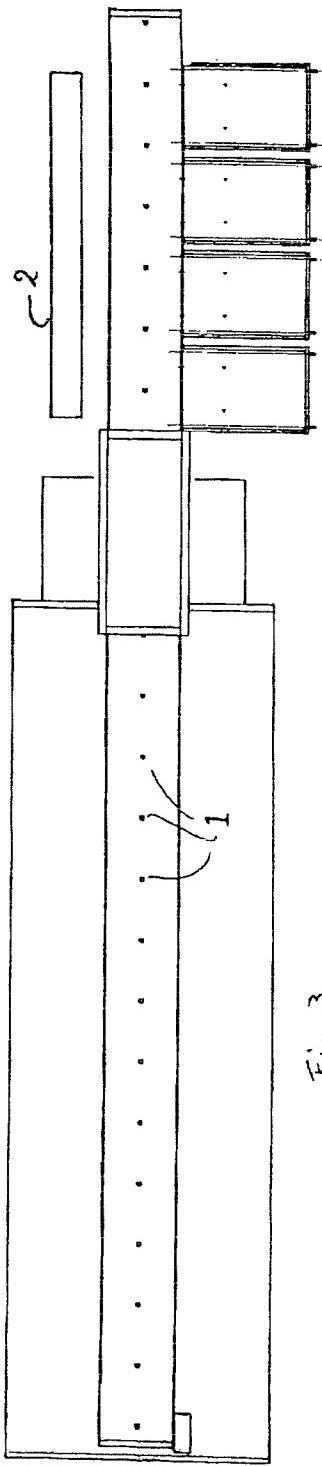


Fig. 3

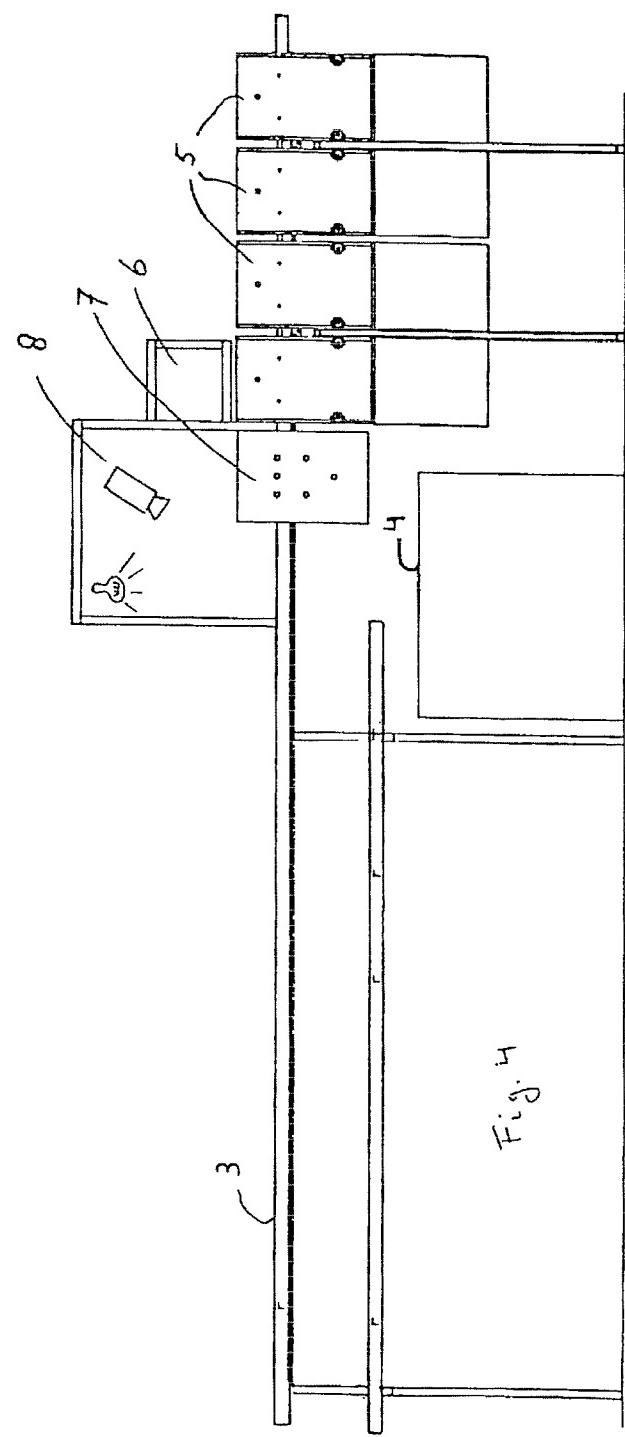


Fig. 4

1015994

RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

| Van belang zijnde literatuur | | | |
|--|---|-----------------------------------|---|
| Categorie * | Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren. | Van belang voor conclusie(s) Nr.: | International Patent Classification (IPC) |
| A | WO-A 8.606.576 (The Commonwealth Industrial Gases Ltd) gehele publikatie ----- | 1-5 | B05C5/342 B05C5/10 |
| A | US-A5.253.302 (R. Massen) gehele publikatie ----- | 1,2 | Onderzochte gebieden van de techniek, gedefinieerd volgens IPC7 |
| A | DE-A 3.842.098 (Zavod za Elektronna Nestandardna Apparatura) gehele publikatie ----- | 1,2 | B05C5/342 B05C5/10 |
| A | EP-A 0.406.132 (Leotronic) gehele publikatie ----- | 1,2 | Computerbestanden EPODOC PAJ |
| Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op: | | | * Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad |

Omvang van het onderzoek: **volledig onderzocht**

Onderzochte conclusies:

Niet (volledig) onderzochte conclusies met redenen:

Datum waarop het onderzoek werd voltooid:

8 september 2000

Vooronderzoeker: Ir.J.G. Hofman

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: collaterende octrooiaanvrage
- D: in de aanvrage genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1015994

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau 18 september 2000

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële Eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

| In het rapport genoemd octrooi- geschrift | datum van publicatie | overeenkomend(e) geschrift(en) | datum van publicatie |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|---|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|

WO8606576 A 1986-11-20

| | | |
|-------------|---|------------|
| AU5862086 | A | 1986-12-04 |
| ZA8603613 | A | 1987-01-28 |
| EP0222836 | A | 1987-05-27 |
| BR8606674 | A | 1987-08-11 |
| JP62502840T | T | 1987-11-12 |
| NZ216187 | A | 1989-08-29 |
| AU591678 | B | 1989-12-14 |
| CN1011377B | B | 1991-01-30 |

US5253302 A 1993-10-12

| | | |
|-------------|----|------------|
| DE3906215 | A | 1990-08-30 |
| WO9010273 | A | 1990-09-07 |
| EP0425595 | AB | 1991-05-08 |
| JP3504424T | T | 1991-09-26 |
| DE59010113D | D | 1996-03-21 |

DE3842098 A 1989-06-29

| | | |
|----------|---|------------|
| BG47531 | A | 1990-08-15 |
| DD295735 | A | 1991-11-14 |

| In het rapport genoemd octrooi- geschrift | datum van publicatie | overeenkomend(e) geschrift(en) | datum van publicatie |
|---|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
|---|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|

EP0406132 A 1991-01-02

FR2648670 AB 1990-12-28
